

PAT-NO: JP403259021A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03259021 A

TITLE: PORTABLE SOIL STERILIZING METHOD BY HOT WATER AND DEVICE THEREFOR

PUBN-DATE: November 19, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KUNIYASU, KATSUTO

NISHI, KAZUFUMI

MOMOTA, YOJI

TAKESHITA, SADA0

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NORIN SUISANSYO NOGYO KENKYU CENTER

N/A

SHOCHO

APPL-NO: JP02030043

APPL-DATE: February 8, 1990

INT-CL (IPC): A01G011/00, A01G013/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the controlling effect on insect pests in soil by sprinkling water from a moving boiler moving on a field, covering and shielding to soil surface with a heat insulating sheet and sterilizing the soil.

CONSTITUTION: A boiler body 1 is moved to a desired place by a handcart 3 and a water feed port 4 of the body 1 is connected to a water feed hose and, simultaneously, a water-sprinkling hose 18 arranged on the soil S is connected through a lengthening hose 15 to a discharge port 10. Then the hose 18 and soil S are covered and shielded with a heat insulating sheet 22 and the body 1 is operated by an operating panel 13 and hot water heated to about 80&deg;C is

sprinkled from a hot water charging hole 20 through the discharge port 10 and hose 18 to permeate the hot water into the soil S. Then, sprinkling of the hot water is continued until soil temperature in the position 20-30cm deeper from the surface of the soil becomes  $\geq 55^{\circ}\text{C}$  to sterilize the soil.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-259021

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>A 01 G 11/00  
13/02

識別記号

D

庁内整理番号

7162-2B  
7162-2B

⑭ 公開 平成3年(1991)11月19日

審査請求 有 請求項の数 2 (全8頁)

⑮ 発明の名称 可搬式熱水土壤消毒法および装置

⑯ 特 願 平2-30043

⑰ 出 願 平2(1990)2月8日

⑱ 発 明 者	国 安	克 人	茨城県つくば市並木2-1867-212-201
⑱ 発 明 者	西	和 文	茨城県つくば市並木2-1352-123-404
⑱ 発 明 者	百 田	洋 二	茨城県つくば市吾妻2-1321-707-103
⑱ 発 明 者	竹 下	定 男	茨城県つくば市竹園3-691-509-303
⑲ 出 願 人	農業研究センター所長		茨城県つくば市観音台3-1-1
⑳ 代 理 人	弁理士 小橋 信淳		外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

可搬式熱水土壤消毒法および装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 移動式ボイラーを消毒すべき圃場に移動させ、このボイラーから散湯ホースを延長して土壤表面上に配置し、この散湯ホースおよび散湯ホースから散布される熱水の散布範囲の土壤表面を合成樹脂フィルムからなる保温シートで被覆、密閉し、散湯ホースからほぼ80℃の熱水を散布して土壤中に浸透させ、土壤表面から下方20～30cm深さ位置の土壤温度が55℃以上になるまで熱水を散布し続けるようにしたことを特徴とする可搬式熱水土壤消毒法。

(2) 圃場を自由に移動できる台車に搭載され、給水口、熱水吐出口、燃料タンク等を有する移動式ボイラーと、このボイラーの熱水吐出口に着脱可能に接続され、消毒すべき土壤表面に配置される耐熱性の散湯ホースと、この散湯ホースおよび散湯ホースから散布される熱水の散布範囲の土壤表

面をほぼ機密に被覆する透光性もしくは吸熱性の合成樹脂からなる保温シートと、からなることを特徴とする可搬式熱水土壤消毒装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、高密度の土壤病原菌および線虫によって汚染されたような土壤を、可搬式ボイラーを目的地に移動させて土壤表面に散湯ホースを配置し、その上を保温シートで被覆して散湯ホースから熱水を散布して土壤消毒を行うようにした可搬式熱水土壤消毒法および装置に関するものである。

## 〔従来の技術〕

高密度の土壤病原菌および線虫によって汚染されたような圃場における防除は、直接的に病原菌および線虫を減少させる化学的、物理的土壤消毒法が一般的に利用されている。これらの方法は、蒸気消毒と、クロルピクリンに代表される土壤蒸気剤とが主体となっている。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

上記蒸気消毒またはクロルピクリンによる土

消毒は、必ずしも万能とはいえず、蒸気消毒の場合、ある種の病原菌ではかえって発病が助長される場合があった。その原因の一つは拮抗微生物も無差別に殺菌してしまうことである。

その対策として、蒸気に空気を混合して温度を低下させ、拮抗微生物の殺菌を抑える空気混合蒸気消毒法が開発されている。しかし、この方法においても蒸気消毒と同様に、大規模な装置と蒸気の浸透を十分にするために地中配管をする必要があり、多くの経費と労力を必要とするところからまだ一般的に普及していない。

本発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、比較的小規模な移動式ボイラーにより目的地に移動し、土壌表面に散湯ホースを配置してこの散湯ホースおよび消毒すべき土壌上側を合成樹脂フィルムのような保温シートで覆って土壌表面に熱水を散布し、土壌中に浸透させながら緩効的に土壌消毒を行うようにし、上記の問題点を解消するようにした可搬式熱水土壌消毒法および装置を提供することを目的とする。

くは吸熱性の合成樹脂からなる保温シートと、からなる可搬式熱水土壌消毒装置、を特徴とするものである。

#### 〔作 用〕

上記の方法および装置によって本発明は、移動式ボイラーが土壌消毒すべき所望の場所に移動して散湯ホースを消毒する土壌上に配置し、その上方を保温シートで覆って散湯ホースから熱水を散布し、土壌中に浸透させる簡単な操作および作業で、所期の防除効果が達成される。また、保温シートは消毒中の熱水温度の低下を防いで殺菌効率を高めると共に、太陽熱利用を促進し、消毒後に散湯ホースを保温シートの一端から抜き取って、保温シートをマルチ栽培用のフィルムとしてそのまま使用して作物の生産性を高めることができる。

#### 〔実 施 例〕

以下、図面および表を参照して本発明の実施例について具体的に説明する。

第1図において、符号1はボイラー本体、2はボイラーの燃料を収容するための燃料タンクで、

#### 〔課題を解決するための手段〕

上記の目的を達成するために本発明は、

#### (1) 移動式ボイラーを消毒すべき圃場に移動させ、

このボイラーから散湯ホースを延長して土壌表面上に配置し、この散湯ホースおよび散湯ホースから散布される熱水の散布範囲の土壌表面を合成樹脂フィルムからなる保温シートで被覆、密閉し、散湯ホースからほぼ80℃の熱水を散布して土壌中に浸透させ、土壌表面から下方20～30cm深さ位置の土壌温度が55℃以上になるまで熱水を散布し続けるようにした可搬式熱水土壌消毒法、

および、

#### (2) 圃場を自由に移動できる台車に搭載され、給

水口、熱水吐出口、燃料タンク等を有する移動式ボイラーと、このボイラーの熱水吐出口に着脱可能に接続され、消毒すべき土壌表面に配置される耐熱性の散湯ホースと、この散湯ホースおよび散湯ホースから散布される熱水の散布範囲の土壌表面をほぼ機密に被覆する透光性もし

これらは手押し運搬車3の荷台3a上に搭載されている。手押し運搬車3は、荷台3aの後端部から上方に立ち上がるハンドル3b、キャスクからなる左右一対の前輪3c、左右一対の後輪3dなどを有し、ハンドル3bを持って押し、操向することで目的地に自在に走行、移動できるようになっている。

上記ボイラー本体1には、給水口4、排水口5、減圧弁6、安全弁7などを一側に設け、他側に熱水排出管8を接続し、この熱水排出管8の終端にバルブ9を有する吐出口10を設けると共に、その途中の熱水排出管8に温水ポンプ11を設けて熱水を加圧するようにしている。また、ボイラー本体1には、上端部に、上方に向け突出する排気筒12を設け、側面に、運転スイッチ、運転ランプ、燃焼ランプ、温度設定つまみ、などを配設した操作盤13を設けている。さらに、図示しないがボイラー本体1には、水流ポンプ、水量計等が付設されている。

上記吐出口10は熱水排出管8に対し2個設けられており、それぞれの吐出口10にジョイント14が

設けられ、このジョイント14に、耐熱性かつ可撓性の延長ホース15の一端側に設けたジョイント16が接続されて圃場に向け延長される。延長ホース15の他端側に設けたジョイント17には、第2図ないし第4図に示すように、消毒すべき土壌Sの表面に配置される、耐熱性を有し、図示しないホースリールに巻取り可能な合成樹脂製散湯ホース18の基端部に設けたジョイント19が接続される。

散湯ホース18の左右両側面には、その長さ方向に沿って多数の出湯孔20、20…が穿設されている。これら出湯孔20、20…は、散湯ホース18の長さ方向に交互に高さを変えて設けられ、孔径は1mm、孔の間隔は12mm程度であるが、この孔径および孔の間隔は適宜変更してもよい。また、散湯ホース18は終端部に封栓21を設け、消毒すべき土壌Sの表面に所定間隔をあけて2本平行に配置されているが、これを1本あるいは3～4本にしてもよいものである。散湯ホース18のホース径は3.4mm、1本の長さは10～20m程度で、このホース径および長さも適宜変更してもよく、さらに、

複数本の散湯ホース18の終端部を相互にループ状に連結して熱水が循環するようにしてもよいものである。

上記土壌Sの表面に配置された散湯ホース18および散湯ホース18の出湯孔20から散布される熱水の散布範囲、即ち、消毒すべき土壌Sの表面は、透光性もしくは吸熱性を有する合成樹脂製フィルムからなる保温シート22によりほぼ機密に被覆される。この保温シート22は、通常、マルチ栽培用として使用されているフィルムシートでよく、ほぼ機密に被覆する手段としては、シートの周囲を圃場の土で押さえる従来周知の手段と同様でよい。また、このシートの周囲を圃場の土で押さえる作業は、周知のマルチフィルム敷設用の機械を用いるとよい。

このような構成の可搬式熱水土壌消毒装置においては、ボイラー等による蒸気あるいは熱水暖房設備のある温室はもとより、このような設備のないガラス室、ビニルハウス、雨除け栽培、小規模露地栽培等に広く適用されるもので、手押し運搬

車3によりボイラー本体1等を消毒目的地に移動させる。そして、ボイラー本体1の給水口4に水道等から給水ホースを接続し、吐出口10には延長ホース15を介して、消毒すべき土壌S上に配置された散湯ホース18を接続する。次に、散湯ホース18および消毒すべき土壌Sの上側を保温シート22でほぼ機密に被覆し、操作盤13によりボイラー本体1を作動させ、吐出口10から吐出される熱水の温度、流量、圧力等を制御して散湯ホース18の出湯孔20から熱水を散布させる。このときの、出湯孔20から散布される熱水の温度は約80℃で、この熱水は順次土壌S中に浸透して行く。そして、土壌表面から下方20～30cm深さ位置の土壌温度が55℃以上になるまで熱水を散布し続け、その温度に達したときにボイラー本体1の作動を停止させて土壌消毒作業を終了する。この実施例においては、幅75cm、長さ10mの土壌Sでほぼ1～1.5時間で終了し、熱水散布量は約88ℓ/㎡、消費灯油量0.5～1.1ℓ/㎡であった。これらの数字はボイラーの容量、外気温、水温、

土壌温度、土壌水分、日照等によって影響される。土壌深部まで分布する病原菌に対しては、40cm以上に深耕し25～30cm下層が55℃以上になるまで熱水を散布し続ける必要がある。

消毒作業終了後は、ボイラー本体1の吐出口10と散湯ホース18との接続を解除し、散湯ホース18を保温シート22の側から土壌S上面を滑らせるようにして抜き取りながら、例えばホースリールに巻取る。そして、ボイラー本体1と共に散湯ホース18を、次の土壌消毒作業を行う場所に移動して同様の作業を実施するのである。一方、散湯ホース18を抜き取った消毒済みの土壌Sは、保温シート22の散湯ホース18抜き取り孔を密閉し、熱水により温度上昇した地温を長時間保持して消毒効果を高める。このようにして消毒された土壌Sには、播種されたり、作物の苗が移植されたりするがそのとき、保温シート22をマルチフィルムとしてそのまま使用し、高収量をあげることができる。

上記土壌消毒法による土壌温度の上昇について、各土層の温度の上昇および持続時間を第5図に示

す。このグラフで明らかなように、5℃、10℃、の各土層では55℃以上の温度が3時間以上持続し、特に20cmの下層では5時間以上持続した。土壌に浸透し冷却した熱水は土壌孔隙に滞留し土壌表面から連続して散布、注入される熱水に押し下げられる形となった。従って、表面から下層に向かって高温帯が進行した。

トマト萎凋病について、罹病植物残根中の病原菌に対しては55℃で3～4時間、60～65℃で1.5時間、70℃で1時間、75℃で25分、80℃で15分の浸漬処理でほぼ完全に死滅した(第1表参照)。発病圃場における処理で、トマト定食、5ヵ月後の発病は発病株率20%、枯死率6%を示し、クロルピクリンおよび無処理区では発病株率、枯死率100%を示したのに対して顕著な防除効果が認められた(第4表参照)。

その他の土壌糸状菌は55℃6時間後も高率に分離された(第2表参照)。

ダイズ黒根腐病は、病土を55℃、1時間の熱水処理により発病が顕著に減少した(第6図および第7図参照)。

55℃、1時間処理土壌栽培したダイズにも根粒が形成された。

ハウレンソウ萎凋病について、発病圃場において土壌消毒を行い、弁天1号(無コーティング種子)を播種した区では無処理区はほぼ100%の発病株率を示したが、熱水処理区ではクロルピクリン処理区よりも発病株率が低く、高い効果が認められた。ソロモン(殺菌剤コーティング種子)播種区では熱水処理区はクロルピクリン処理区とほぼ同等の防除効果を示した(第9図参照)。発病圃場で熱水処理し土壌を採集して平板希釈法で菌数を調査した。クロルピクリン消毒区の土壌からは糸状菌の分離率は極めて低率であったが、熱水処理区の土壌からは無処理区の1/10の分離率を示し、多数の糸状菌が生存していることを示している。細菌数では処理区間にほとんど差が認められなかった(第3表参照)。

線虫については、熱処理土壌では植物寄生性線虫は全く検出されなかったが、自活性線虫は熱処理土壌でも検出された(第8図参照)。

以上の結果から本発明による消毒法は、経済的殺菌効果を示し、土壌有用微生物の生存は比較的高率であった。

熱水処理の作物の生育に及ぼす影響に就いては、熱水処理1～5日後播種または移植した場合、ダイコン、ハクサイ、ハウレンソウ、トマト、ダイズの生育障害はほとんど認められず、多湿の影響も見られなかった。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように本発明の可搬式熱水土壌消毒装置によれば、移動式ボイラーを土壌消毒すべき所望の場所に移動させ、散湯ホースを消毒する土壌上に配置し、その上方を保温シートで覆って散湯ホースから熱水を散布し、土壌中に浸透、注入させる簡単な操作および作業で、土壌虫の病害虫に対し所期の防除効果を達成することができる。また、保温シートは消毒中の熱水温度の低下を防止して殺菌効率を高めると共に、太陽熱利用を促進させ、消毒後に散湯ホースを保温シートの一端から抜き取って、保温シートをマルチ栽培用のフ

ィルムとしてそのまま使用して作物の生産性を高めることができる。さらに、低コストで効率のよい消毒作業が行え、経済的である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による移動式ボイラーおよび散湯ホースの拡大側面図、第2図は散湯ホースを土壌表面に配置し、散湯ホースおよび消毒すべき土壌表面を保温シートで覆った状態の平面図、第3図は同側面図、第4図は第2図のA-A線に沿う断面図、第5図は熱水を散布した土壌温度の上昇と持続状態を示すグラフ、第6図は熱水処理した人工汚染土でのダイズの発病状態を示すグラフ、第7図は熱水処理した汚染圃場土でのダイズの発病状態を示すグラフ、第8図は線虫に対する効果を示すグラフ、第9図はハウレンソウ萎凋病に対する熱水消毒効果を示し、(イ)は弁天1号、(ロ)はソロモンの場合である。

1…ボイラー本体、2…燃料タンク、3…手押し運搬車、4…給水口、5…排水口、6…減圧弁、7…安全弁、8…熱水排出管、9…バルブ、10…

吐出口、11…温水ポンプ、12…排気筒、13…操作  
盤、14、18、17、19…ジョイント、15…延長ホー  
ス、18…股溝ホース、20…出湯孔、21…封栓、22  
…保温シード、S…土壌。

## 第 1 表

トマト萎凋病根中の病原菌に対する熱水の殺菌効果

浸漬 時間	処 理 温 度 ℃						
	50	55	60	65	70	75	80
1 min	100	100	100	100	100	100	50
3	100	100	100	100	100	100	25
5	100	100	100	100	100	0	7
10	100	100	100	100	100	0	3
15	100	100	100	100	100	0	0
20	100	100	100	100	100	0	0
25	100	100	100	100	100	0	0
30	100	88	84	85	83	0	0
1 hr	99	75	18	8	0	0	0
1.5	—	22	2	0	0	0	0
2	100	38	0	0	0	0	0
2.5	—	11	0	0	0	0	0
3	95	2	0	0	0	0	0
4	94	0	0	0	0	0	0
5	88	0	0	0	0	0	0
6	93	0	0	0	0	0	0
7	100	0	0	0	0	0	0
8	93	0	0	0	0	0	0

注) 表中の数字はフザリウム菌の分離率 (%)

## 第 2 表

フザリウム菌以外の糸状菌に対する熱水の殺菌効果

浸漬 時間	処 理 温 度 ℃						
	50	55	60	65	70	75	80
1 min	100	100	100	100	100	100	38
3	100	100	100	100	100	100	53
5	100	100	100	100	100	53	73
10	100	100	100	100	100	33	89
20	100	100	100	100	100	23	0
25	100	100	100	100	100	26	0
30	100	14	3	15	33	0	0
1 hr	100	25	7	25	0	0	0
1.5	—	71	4	8	0	0	0
2	100	64	11	15	0	0	0
2.5	—	58	5	13	0	0	0
3	100	94	4	3	0	0	0
4	100	95	0	0	0	0	0
5	100	95	0	0	0	0	0
6	100	73	0	0	0	0	0
7	100	8	0	0	0	0	0
8	100	0	0	0	0	0	0

注) 表中の数字はフザリウム菌以外の糸状菌の分離率 (%)

## 第 3 表

処理土壌からの菌の分離

処理方法	糸状菌	細菌
無処理	$6 \times 10^4$	$1.8 \times 10^3$
熱水	$1 \times 10^3$	$2.4 \times 10^4$
クロルピクリン	$2 \times 10$	$1.8 \times 10^3$

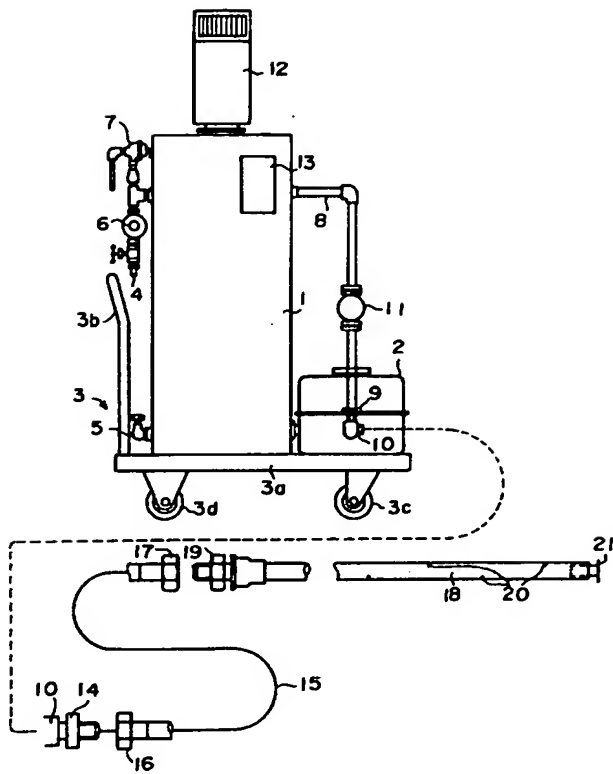
## 第 4 表

熱水注入による土壌消毒のトマト萎凋病防除効果

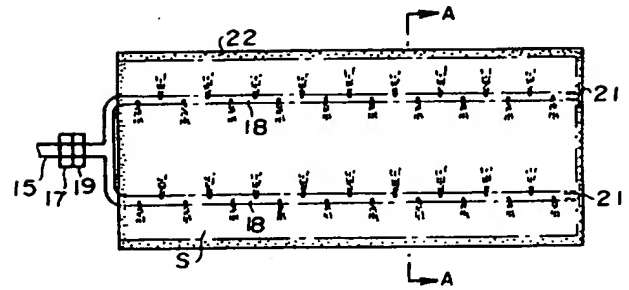
処理 方法	供試 本数	発 病 調 査 月 日							
		10/13	10/20	11/2	11/18	11/19	11/25	2/14	
熱水注入	90	0	0	1	1	4	4(2)	8(2)	20(8)
クロルピクリン	28	0	0	14	14	39	61(7)	93(43)	100(100)
無処理	47	13	47	53(43)	53(43)	88(82)	81(88)	94(81)	100(100)

注) 数字は発病株率% : ( ) 内は枯死株率%

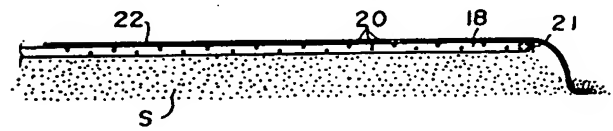
第 1 図



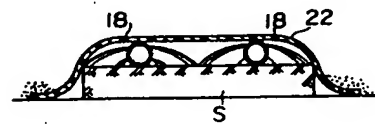
第 2 図



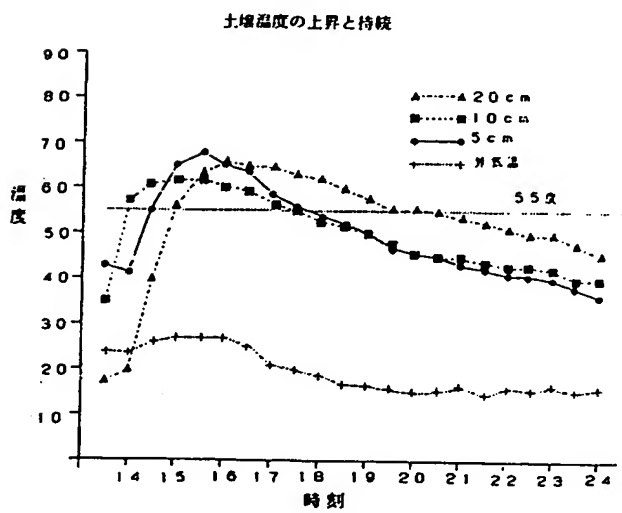
第 3 図



第 4 図

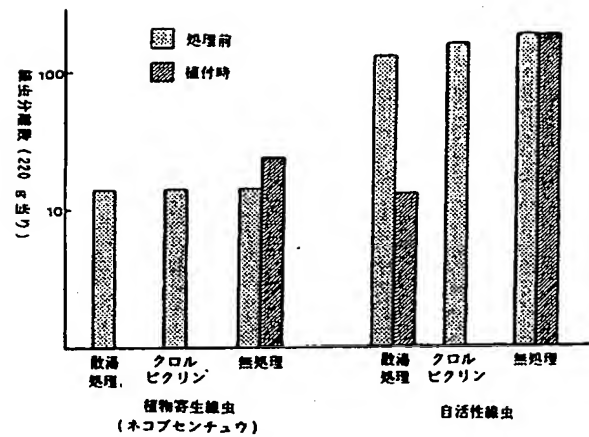


第 5 図



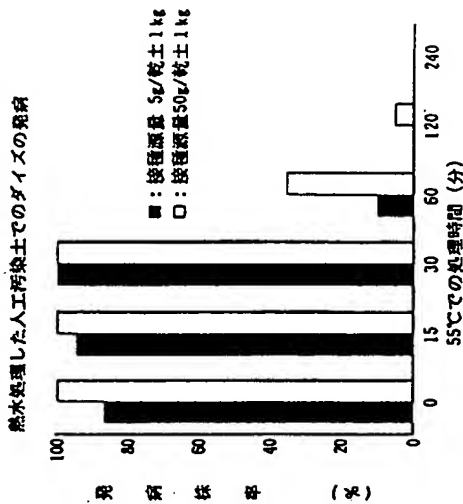
第 8 図

線虫に対する効果

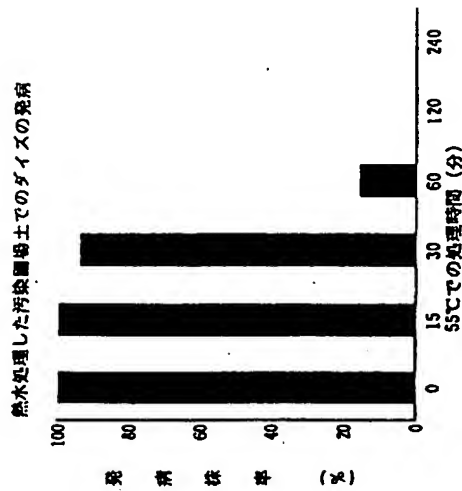




図面の浄書  
第 6 図



第 7 図



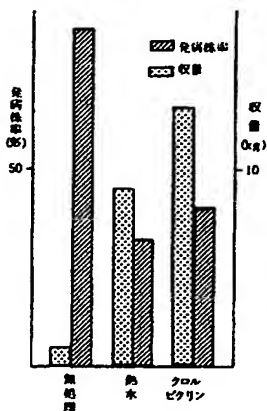
第 9 図

ホウレンソウ菌汚染土に対する防除効果

(4)

熱水消毒の効果

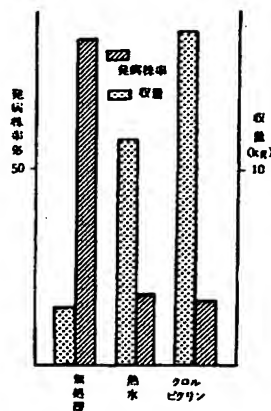
(芥菜 1 号)



(ロ)

熱水消毒の効果

(ソロモン)



## 手続補正書 (方式)

平成 2 年 5 月 30 日

特許庁長官 吉 田 文 蔵 殿



### 1. 事件の表示

平成 02 年 特 許 願 第 030043 号

### 2. 発明の名称

可搬式熱水土壌消毒法および装置

### 3. 補正をする者

事件との関係 特 許 出 願 人

茨城県つくば市観音台 3-1-1

農業研究センター 所長  
金 田 ま 吉

### 4. 代 理 人

〒163 東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 番 5 号  
新宿センタービル 4 2 階私書箱第 4131 号  
弁理士 (6356) 小 林 信 子  
電話東京 (342) 4858 番 (代表)  
(ほか 1 名)

### 5. 補正命令の日付

平成 2 年 5 月 29 日 (発送)



6. 補正の対象

- (1) 図面の「第6図」および「第7図」

7. 補正の内容

- (1) 図面の「第6図」および「第7図」を別紙の通り補正する。